Express Mail Label No. Dated: _____

Docket No.: 04306/0201789-US0
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Dietmar E. Lilie

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: RECIPROCATING COMPRESSOR DRIVEN BY A LINEAR MOTOR

Examiner: Not Yet Assigned

AFFIRMATION OF CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Brazil	PI 0201189-1	March 22, 2002

In support of this claim, attached is Form PCT/IB/304 evidencing receipt of the priority document on April 16, 2003 during prosecution of International Application No. PCT/BR03/00041.

Dated: September 2, 2004

Respectfully submitted,

FLYNN BARRESON

By _____ (53,970)

Louis J. DelJuidice
Registration No.: 47,522
DARBY & DARBY P.C.
P.O. Box 5257
New York, New York 10150-5257
(212) 527-7700
(212) 753-6237 (Fax)
Attorneys/Agents For Applicant

10/506649
PCT/BR03/00041

REC'D 16 APR 2003
WIPO PCT

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.
Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Diretoria de Patentes

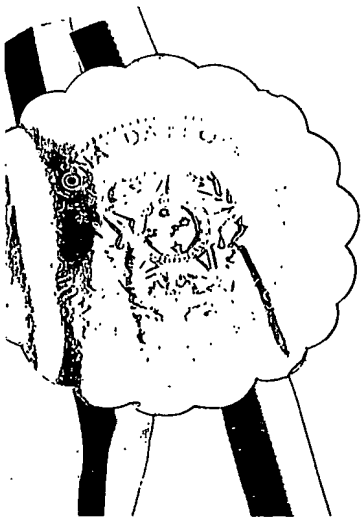
CÓPIA OFICIAL

PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

O documento anexo é a cópia fiel de um Pedido de Patente de Invenção Regularmente depositado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial, sob Número PI 0201189-1 de 22/03/2002.

Rio de Janeiro, 02 de abril de 2003.

GLORIA REGINA COSTA
Chefe do NUCAD
Mat. 00449119



BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

INPI - DEPI/SP

22 MAR 16 32 001290
Protocolo

Número (21)

DEPÓSITO DE PATE

DEPÓSITO
Pedido de Patente ou de Certificado de Adição

PI0201189-1

depósito / /
(Data de depósito)

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

1.1 Nome: EMPRESA BRASILEIRA DE COMPRESSORES S/A - EMBRACO

1.2 Qualificação: Empresa brasileira

1.3 CGC/CPF: 84.720.630/0001-20

1.4 Endereço completo: Rua Rui Barbosa, 1020
Joinville - SC

1.5 Telefone: ()
FAX: ()

☐ continua em folha anexa

2. Natureza:

☒ 2.1 Invenção ☐ 2.1.1 Certificado de Adição ☐ 2.2 Modelo de Utilidade

Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: INVENÇÃO

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):
"COMPRESSOR ALTERANTIVO ACIONADO POR MOTOR LINEAR"

☐ continua em folha anexa

4. Pedido de Divisão do pedido nº_____, de ___/___/____ .

5. Prioridade Interna - O depositante reivindica a seguinte prioridade:
Nº de depósito _____ Data de Depósito ___/___/____ **(66)**

6. Prioridade - o depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):

País ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito

☐ continua em folha anexa

7. **Inventor (72):**

() Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s) (art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: DIETMAR [redacted]RICH BERNHARD LILIE

7.2 Qualificação: brasileiro, casado, pesquisador,CPF 383.767.099-68

7.3 Endereço: Rua Orestes Guimarães, 904 - Joinville - SC

7.4 CEP: 7.5 Telefone ()

☐ continua em folha anexa

8. Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97:

☐ em anexo

9. Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):
(art. 12 da LPI e item 2 do Ato Normativo nº 127/97):

☐ em anexo

10. Procurador (74):

10.1 Nome e CPF/CGC: ANTONIO MAURICIO PEDRAS ARNAUD
brasileiro, casado, engenheiro, CPF 212.281.677-53

10.2 Endereço: Rua José Bonifácio, 93 - 7º e 8º andares - Centro
São Paulo - SP

10.3 CEP: 01003-901 10.4 Telefone (011) 3107-4001

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):
(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

X	11.1 Guia de recolhimento	1 fls.	X	11.5 Relatório descritivo	6 fls.
X	11.2 Procuração	1 fls.	X	11.6 Reivindicações	3 fls.
	11.3 Documentos de prioridade	fls.	X	11.7 Desenhos	3 fls.
	11.4 Doc. de contrato de Trabalho	fls.	X	11.8 Resumo	1 fls.
	11.9 Outros (especificar):				fls.
X	11.10 Total de folhas anexadas:				15 fls;

12. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras

São Paulo, 22 de março de 2002 — Antonio M. P. Arnaud

Local e Data — Assinatura e Carimbo

"COMPRESSOR ALTERNATIVO ACIONADO POR MOTOR LINEAR".

Campo da invenção

Refere-se a presente invenção, de um modo geral, a um compressor alternativo acionado por um motor linear, aplicável em sistemas de refrigeração e apresentando um pistão reciprocante no interior de um cilindro. De modo mais específico, a invenção refere-se a um acoplamento entre o pistão e um sistema ressonante a ele associado.

Histórico da invenção

Em compressor alternativo acionado por motor linear, as operações de sucção e de compressão de gás são realizadas com movimentos axiais recíprocos de cada pistão no interior de um cilindro fechado por um cabeçote e montado no interior de uma carcaça hermética, sendo que no cabeçote estão posicionadas as válvulas de sucção e de descarga, as quais regulam a entrada e a saída de gás no cilindro. O pistão é acionado por um meio atuador, o qual sustenta componentes magnéticos, operativamente associados a um motor linear, fixado à carcaça do compressor.

Em algumas construções conhecidas, cada conjunto de pistão e meio atuador é conectado a uma mola ressonante fixada à carcaça hermética do compressor, para operar como guia de deslocamento axial do pistão e para fazer com que todo o conjunto atue ressonantemente em uma freqüência pré-estabelecida, permitindo que o motor linear seja adequadamente dimensionado para ceder continuamente energia ao compressor, quando em operação.

Em uma construção conhecida, duas molas helicoidais são montadas, sob compressão, contra o meio atuador, em cada um de seus lados. O pistão, juntamente com o meio atuador e com o componente magnético forma o conjunto ressonante do compressor, o qual é acionado pelo motor linear e tem a função de desenvolver um movimento alternativo linear, fazendo com que o movimento do pistão no interior do cilindro exerça uma ação de compressão do gás admitido pela válvula de sucção, até o ponto em que ele pode ser

descarregado para o lado de alta pressão, através da válvula de descarga.

Molas helicoidais sob compressão, independentemente do formato da última espira, a qual vai formar a região de contato com o pistão, tem por característica resultar em uma força de contato com uma distribuição desigual ao longo de uma determinada extensão circunferencial de contato, com uma concentração de força compressiva na região onde a última espira começa a realizar o contato com o pistão.

Em uma solução conhecida (US5525845), o acoplamento entre as molas helicoidais e o pistão ocorre através da provisão de uma haste cilíndrica delgada, suficientemente flexível lateralmente, de modo a absorver os movimentos laterais das molas, mas rígida axialmente para transmitir a força axial ao pistão.

Em uma outra construção conhecida, as molas helicoidais são apoiadas a um disco conectado ao pistão, descarregando, desta forma, toda a força no pistão. Entretanto, as molas helicoidais não geram apenas força axial, mas também são geradas forças radiais e a própria força axial não é concêntrica ao eixo de simetria da mola. Tais imperfeições da mola solicitam o pistão, acarretando atrito e consumo de energia maior, prejudicando o desempenho do compressor linear.

Objetivo da invenção

Assim, é um objetivo da presente invenção prover um compressor alternativo acionado por motor linear que, com uma construção simples e com um mínimo de componentes com movimento relativo, minimize: esforços laterais sobre o pistão; efeitos de concentração de forças compressivas sobre o meio atuador; e os conseqüentes momentos sobre o meio de mola e o pistão.

Sumário da invenção

Este e outros objetivos são alcançados através de um compressor alternativo acionado por motor linear, compreendendo uma carcaça em cujo interior são montados:

um conjunto referência formado por um motor e um cilindro; um conjunto ressonante formado por um pistão, reciprocante no interior do cilindro e um meio atuador acoplando operativamente o pistão ao motor; e dois meios de mola montados ao conjunto ressonante e ao conjunto de referência e sendo elástica e axialmente deformáveis na direção de deslocamento do pistão, dito compressor compreendendo um elemento de montagem acoplando um extremo de cada um dos dois meios de mola; um elemento de acoplamento tendo um extremo montado ao pistão e um extremo oposto montado ao elemento de montagem, dito elemento de montagem carregando os extremos dos dois meios de mola a ele acoplados, sendo deslocável, axialmente, em conjunto com o pistão e livre e transversalmente à direção de deslocamento do pistão, dito elemento de acoplamento sendo construído de modo a transmitir, os esforços axiais entre o pistão e o elemento de montagem e a minimizar a aplicação de esforços radiais ao pistão.

Breve descrição dos desenhos

A invenção será a seguir descrita com referência aos desenhos anexos, nos quais:

A figura 1 representa, esquematicamente, uma vista em corte diametral longitudinal de um compressor hermético do tipo acionado por motor linear, apresentando molas helicoidais comprimindo um elemento de disco do meio atuador, que acopla o pistão ao motor linear alternativo, construído de acordo com a técnica anterior;

A figura 2 representa, esquematicamente, uma vista em corte diametral longitudinal de um compressor hermético tal como aquele ilustrado na figura 1, mas apresentando um acoplamento entre o pistão e os meios de mola, obtido de acordo com uma construção da presente invenção; e

A figura 3 representa, esquematicamente, uma vista em corte diametral longitudinal de um compressor hermético tal como aquele ilustrado na figura 1, mas apresentando um acoplamento entre o pistão e os meios de mola, obtido

de acordo com uma outra construção da presente invenção.

Descrição das configurações ilustradas

A presente invenção será descrita para um compressor alternativo acionado por motor linear, do tipo utilizado em sistemas de refrigeração e compreendendo uma carcaça, hermética, em cujo interior é montado um conjunto motor-compressor incluindo um conjunto referência, fixado no interior da dita carcaça e formado por um motor linear e um cilindro 1 e um conjunto ressonante formado por um pistão 2, reciprocante no interior do cilindro 1 e um meio atuador 3, externo ao cilindro 1 e que carrega um magneto 4 impulsionável, axialmente, pela energização do motor linear, dito meio atuador 3 acoplando, operativamente, o pistão 2 ao motor linear e sendo que o pistão 2, tal como ilustrado, apresenta uma porção de topo de pistão e um corpo tubular.

Na construção ilustrada na figura 1, o meio atuador 3 carrega um disco anelar 5 contra o qual é acoplado o pistão 2, definindo, medianamente, um pescoço inferior 6, que encaixa e fixa uma porção inferior do pistão 2. Na posição de encaixe, uma flange anelar inferior 2a do pistão 2 é assentada sobre uma face superior plana de dito disco anelar 5.

O compressor ilustrado nas figuras anexas inclui também dois meios de mola 10, montados em constante compressão ao conjunto ressonante e ao conjunto de referência e sendo elástica e axialmente deformáveis na direção de deslocamento do pistão 2.

Na figura 1, cada meio de mola 10 é na forma de uma mola helicoidal tendo um respectivo extremo montado ao disco anelar 5 do meio atuador 3 e um respectivo extremo oposto montado a um dos conjuntos ressonante e de referência.

Na configuração ilustrada na figura 1, o cilindro 1 tem um extremo fechado por uma placa de válvulas 7 provida de uma válvula de sucção 8 e de uma válvula de descarga 9, permitindo a comunicação fluida seletiva entre uma câmara de compressão 20 definida entre o topo do pistão 2 e a

placa de válvulas 7 e as respectivas porções internas de um cabeçote 30, respectivamente mantidas em comunicação fluida com os lados de baixa e de alta pressão do sistema de refrigeração ao qual o compressor é acoplado.

Nesta construção, durante a operação do pistão 2, na região de contato e assentamento de cada meio de mola 10 contra o meio atuador 3 há aplicação de uma força compressiva de reação, que origina um momento transmitido ao pistão 2, provocando desalinhamentos deste que resultam em desgastes de dito pistão 2 com o tempo.

De acordo com a presente invenção, os dois meios de mola 10 são acoplados entre si através de um elemento de montagem 40 que fixa um adjacente extremo de cada um dos dois meios de mola 10, dito elemento de montagem 40 deslocando-se axialmente em conjunto com o pistão 2 e os extremos adjacentes dos dois meios de mola 10 e estando livre para deslocar-se em um plano transversal à direção de deslocamento do pistão 2, por exemplo, por uma certa extensão limitada, em conjunto com os extremos dos dois meios de mola 10 a ele acoplados.

O elemento de montagem 40 apresenta uma primeira porção 41, anelar, acoplando um adjacente extremo de um dos dois meios de mola 10 e uma segunda porção 42, acoplando um adjacente extremo do outro dos dois meios de mola 10, ditas primeira e segunda porções 41, 42 estando axialmente distanciadas e fixadas entre si e dispostas em lados axialmente opostos do conjunto ressonante e sendo que parte do conjunto ressonante é disposta através de dita primeira porção 41.

O elemento de montagem 40 é acoplado ao pistão 2 através de um elemento de acoplamento 50 tendo um extremo montado ao dito pistão 2 e um extremo oposto montado ao elemento de montagem 40, dito elemento de acoplamento 50 sendo construído de modo a transmitir, por exemplo integralmente, os esforços axiais entre o pistão e o elemento de montagem e a minimizar a aplicação de esforços radiais ao pistão, por exemplo por deslocamento

transversal do elemento de montagem.

Na configuração ilustrada, a primeira porção 41 define um alojamento anelar para receber e fixar uma espira extrema de um meio de mola e a segunda porção 42 apresenta uma borda periférica anelar 43 elevada definindo, a partir de uma face oposta àquela voltada ao cilindro 1, um alojamento para um adjacente extremo do outro meio de mola 10.

De acordo com a presente invenção, a fixação entre a primeira e a segunda porção 41, 42 do elemento de montagem 40 é obtida através de elementos rígidos 44, por exemplo, dois pares de pinos rígidos, angularmente distanciados entre si e montados, com folga radial, através do meio atuador 3, por exemplo, através de furos passantes 5a providos no disco anelar 5 deste.

Na configuração ilustrada nas figuras 2 e 3, a segunda porção 42 compreende um disco acoplando, a partir de uma face externa e coaxialmente ao eixo geométrico do pistão 2, o elemento de acoplamento 50 que, na configuração ilustrada, é na forma de uma haste alongada e relativamente flexível apresentando, na opção construtiva da figura 2, seus extremos respectivamente fixados ao pistão 2 e à segunda porção 42 do elemento de montagem 40 e, na opção construtiva da figura 3, seus extremos articulados, por exemplo rotulados, às partes de pistão 2 e de segunda porção 42 do elemento de montagem 40.

De acordo com a presente invenção, o elemento de acoplamento 50 é disposto no interior do corpo do pistão 2, de modo que um extremo, interno, seja acoplado ao topo de dito pistão 2 e um extremo, externo fique ligeiramente projetante do plano do meio atuador, definindo ao dito elemento de acoplamento 50, uma determinada extensão suficiente para determinar uma relativa flexibilidade a este último.

REIVINDICAÇÕES

1- Compressor alternativo acionado por motor linear, compreendendo uma carcaça em cujo interior são montados: um conjunto referência formado por um motor e um cilindro (1); um conjunto ressonante formado por um pistão (2), reciprocante no interior do cilindro (1) e um meio atuador (3) acoplando operativamente o pistão (2) ao motor; e dois meios de mola (10) montados ao conjunto ressonante e ao conjunto de referência e sendo elástica e axialmente deformáveis na direção de deslocamento do pistão (2), caracterizado pelo fato de compreender um elemento de montagem (40) acoplando um extremo de cada um dos dois meios de mola (10); e um elemento de acoplamento (50) tendo um extremo montado ao pistão (2) e um extremo oposto montado ao elemento de montagem (40), dito elemento de montagem (40) carregando os extremos dos dois meios de mola (10) a ele acoplados sendo deslocável, axialmente, em conjunto com o pistão (2) e livre e transversalmente à direção de deslocamento do pistão (2), dito elemento de acoplamento (50) sendo construído de modo a transmitir os esforços axiais entre o pistão (2) e o elemento de montagem (40) e a minimizar a aplicação de esforços radiais ao pistão (2).

2- Compressor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o elemento de acoplamento (50) ser na forma de uma haste alongada e relativamente flexível.

3- Compressor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de o elemento de acoplamento (50) apresentar seus extremos respectivamente fixados ao elemento de montagem (40) e ao pistão (2).

4- Compressor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de o elemento de acoplamento (50) apresentar seus extremos respectivamente articulados ao elemento de montagem (40) e ao pistão (2).

5- Compressor, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o elemento de acoplamento (50) ser rotulado, por seus extremos, às partes de pistão (2) e de elemento de montagem (40).

6- Compressor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de o elemento de montagem (40) compreender uma primeira porção (41), anelar, acoplando um adjacente extremo de um dos dois meios de mola (10) e uma segunda porção (42) acoplando um adjacente extremo do outro meio de mola (10), ditas primeira e segunda porções (41, 42) estando axialmente distanciadas e fixadas entre si e dispostas em lados axialmente opostos do conjunto ressonante e sendo que parte do conjunto ressonante é disposto através de dita segunda porção (42).

7- Compressor, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de o elemento de acoplamento (50) ser montado na segunda porção (42) do elemento de montagem (40).

8- Compressor, de acordo com a reivindicação 7 e sendo que o pistão (2) apresenta uma porção de topo e uma porção tubular, caracterizado pelo fato de o elemento de acoplamento (50) ter parte de sua extensão disposta no interior da porção de corpo do pistão (2), tendo um extremo montado à porção de topo do pistão (2).

9- Compressor, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato das primeira e segunda porções (41, 42) do elemento de montagem (40) serem fixadas entre si através de elementos rígidos (43) angularmente distanciados entre si e montados, com folga radial, através do meio atuador (3).

10- Compressor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do meio atuador (3) carregar um disco anelar (5) contra o qual é acoplado o pistão (2).

11- Compressor, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de a segunda porção (42) compreender um disco acoplando, a partir de uma face

externa e coaxialmente ao eixo geométrico do pistão (2), o elemento de acoplamento.

12- Compressor, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato da segunda porção (42) apresentar uma borda periférica anelar elevada definindo, a partir de uma face inferior, um alojamento para um adjacente extremo de um meio de mola (10).

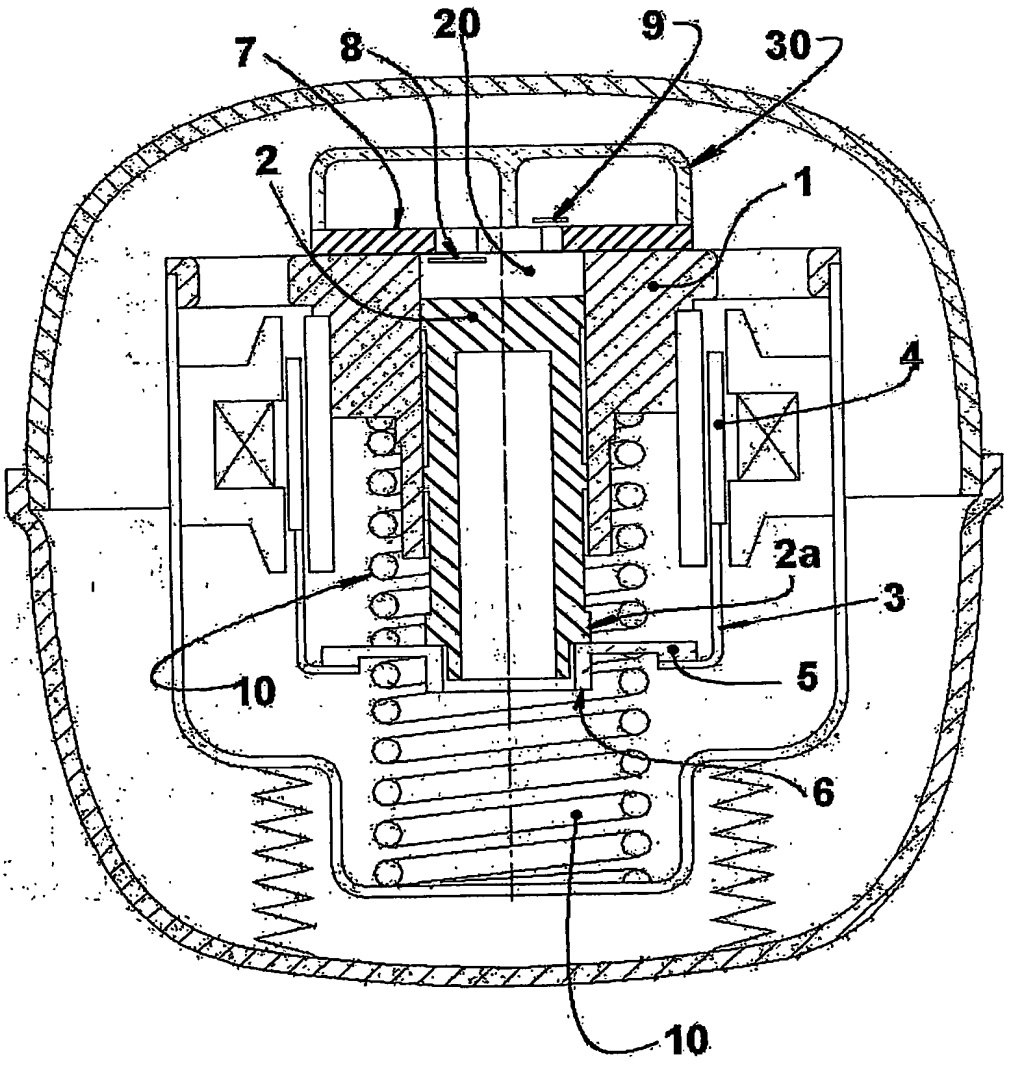


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

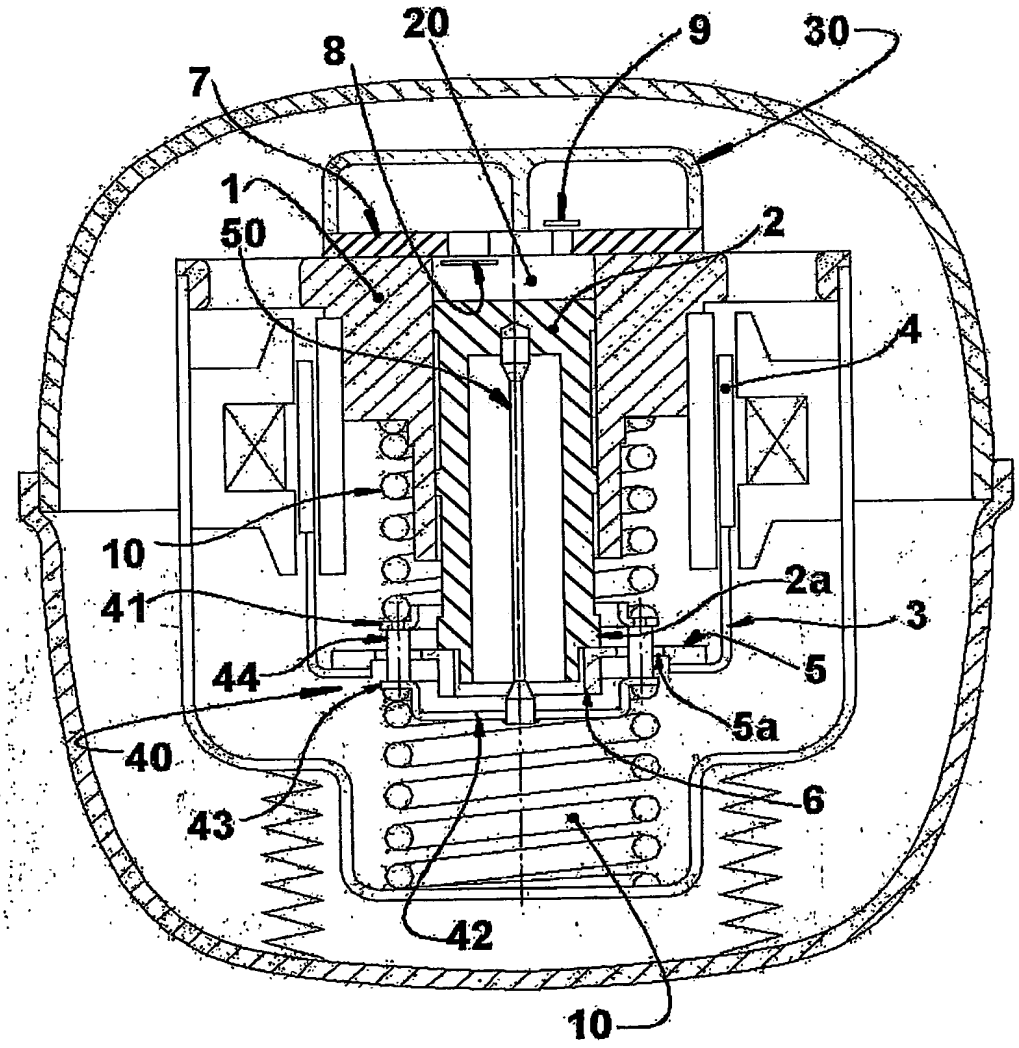


FIG. 2

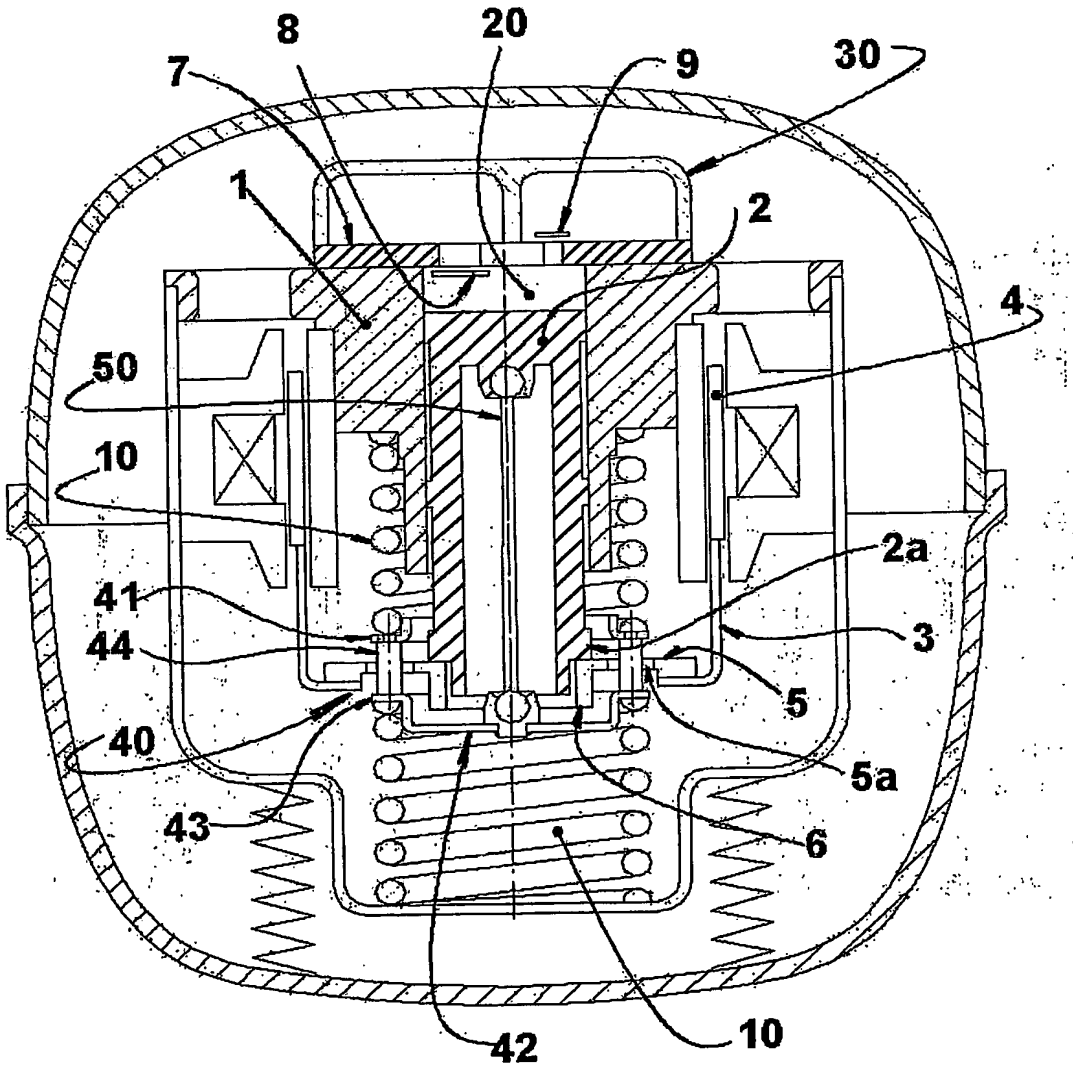


FIG. 3

RESUMO

"COMPRESSOR ALTERNATIVO ACIONADO POR MOTOR LINEAR", compreendendo uma carcaça em cujo interior são montados: um conjunto referência formado por um motor e um cilindro (1); um conjunto ressonante formado por um pistão (2), reciprocante no interior do cilindro (1); um meio atuador (3) acoplando operativamente o pistão (2) ao motor; dois meios de mola (10) montados ao conjunto ressonante e ao conjunto de referência e sendo elástica e axialmente deformáveis na direção de deslocamento do pistão (2); um elemento de montagem (40) acoplando um extremo de cada um dos dois meios de mola (10); e um elemento de acoplamento (50) montado ao pistão (2) e ao elemento de montagem (40) o qual, carregando os extremos dos dois meios de mola (10) a ele acoplados, é deslocável, axialmente, em conjunto com o pistão (2) e, livre e transversalmente à direção de deslocamento do pistão (2), dito elemento de acoplamento (50) sendo construído de modo a transmitir, os esforços axiais entre o pistão (2) e o elemento de montagem (40) e a minimizar a aplicação de esforços radiais ao pistão (2).

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.